

PAT-NO: JP411220652A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11220652 A  
TITLE: IMAGE PICKUP DEVICE  
PUBN-DATE: August 10, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TAKEI, HIROFUMI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
CANON INC	N/A

APPL-NO: JP10020938

APPL-DATE: February 2, 1998

INT-CL (IPC): H04N005/238, G03B009/02

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To attain wide range image pickup with high picture quantity on the bright side of an object illuminance even by using an extinction filter.

SOLUTION: An image pickup device is provided with a diaphragm means 106 for changing the size of a diaphragm aperture for deciding incident light quantity to an image pickup means 107, extinction filter 104 moving between an insertion position covering the whole part of the diaphragm aperture and a retracting position retracting from the whole part of the diaphragm aperture, and control means 110 for controlling the diaphragm means 106 according to subject illuminance detected through the image pickup means 107, and controlling the movement of the extinction filter. The control means operates

control for  
allowing the extinction filter 104 to move to the insertion position  
when the  
size of the diaphragm aperture is turned into a first prescribed  
value in a  
state that the extinction filter 104 is positioned at the retracting  
position,  
and allowing the diaphragm means 106 to make the diaphragm aperture  
larger than  
the first prescribed value at the same time.

COPYRIGHT: (C)1999, JPO

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-220652

(43)公開日 平成11年(1999)8月10日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
H 0 4 N 5/238  
G 0 3 B 9/02

識別記号

F I  
H 0 4 N 5/238  
G 0 3 B 9/02

Z  
C

審査請求 未請求 請求項の数8 O L (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平10-20938

(22)出願日 平成10年(1998)2月2日

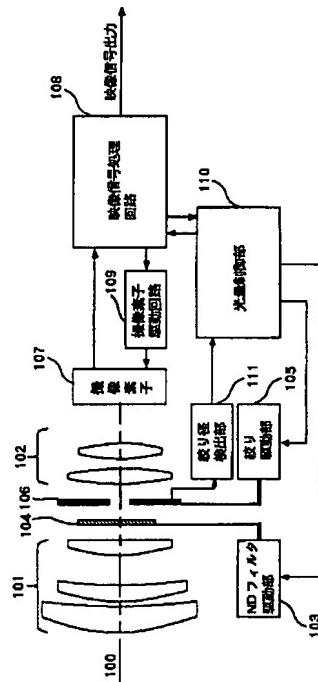
(71)出願人 000001007  
キヤノン株式会社  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
(72)発明者 竹井 浩文  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内  
(74)代理人 弁理士 岸田 正行 (外3名)

(54)【発明の名称】 撮像装置

(57)【要約】

【課題】 減光フィルタを用いても被写体照度が明い側で高画質撮像ができる範囲が十分でない。

【解決手段】 撮像手段107への入射光量を決定する絞り開口の大きさを変更する絞り手段106と、絞り開口全体を覆う挿入位置と絞り開口全体から待避する待避位置との間で移動する減光フィルタ104と、撮像手段を通じて検出された被写体照度に応じて絞り手段を制御するとともに減光フィルタの移動を制御する制御手段110とを有する撮像装置において、制御手段に、減光フィルタが待避位置に位置した状態で絞り開口の大きさが第1所定値になったときは、減光フィルタを挿入位置に移動させると同時に絞り手段に絞り開口を第1所定値より大きくさせる制御を行わせる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 撮像手段への入射光量を決定する絞り開口の大きさを変更する絞り手段と、絞り開口全体を覆う挿入位置と絞り開口全体から待避する待避位置との間で移動する減光フィルタと、前記撮像手段を通じて検出された被写体照度に応じて前記絞り手段を制御するとともに前記減光フィルタの移動を制御する制御手段とを有する撮像装置において、

前記制御手段は、前記減光フィルタが前記待避位置に位置した状態で絞り開口の大きさが第1所定値になったときは、前記減光フィルタを前記挿入位置に移動させると同時に前記絞り手段に絞り開口を前記第1所定値より大きくさせる制御を行うことを特徴とする撮像装置。

【請求項2】 前記制御手段は、前記減光フィルタが前記挿入位置に位置した状態で絞り開口の大きさが前記第1所定値よりも大きい第2所定値になったときは、前記減光フィルタを前記待避位置に移動させると同時に前記絞り手段に絞り開口を前記第2所定値より小さくさせる制御を行うことを特徴とする請求項1に記載の撮像装置。

【請求項3】 撮像手段への入射光量を決定する絞り開口の大きさを変更する絞り手段と、絞り開口全体を覆う挿入位置と絞り開口全体から待避する待避位置との間で移動する減光フィルタと、前記撮像手段を通じて検出された被写体照度に応じて前記絞り手段を制御するとともに前記撮像手段の撮像時間および前記減光フィルタの移動を制御する制御手段とを有する撮像装置において、前記制御手段は、前記減光フィルタが前記待避位置に位置し、かつ露出時間が所定高速秒時である状態で絞り開口の大きさが第1所定値になったときは、前記減光フィルタを前記挿入位置に移動させると同時に露出時間を前記所定高速秒時より低速にする制御を行うことを特徴とする撮像装置。

【請求項4】 前記制御手段は、前記減光フィルタが前記待避位置に位置し、かつ露出時間が前記所定高速秒時より低速である状態で絞り開口の大きさが第1所定値となったときは、被写体照度が高くなるに従って、絞り開口の大きさを前記第1所定値に維持したまま露出時間を前記所定高速秒時に向かって高速にする制御を行うことを特徴とする請求項3に記載の撮像装置。

【請求項5】 前記制御手段は、前記減光フィルタが前記挿入位置に位置し、かつ露出時間が所定低速秒時である状態で絞り開口の大きさが前記第1所定値よりも大きい第2所定値になったときは、前記減光フィルタを前記待避位置に移動させると同時に露出時間を前記所定低速秒時より高速にする制御を行うことを特徴とする請求項4に記載の撮像装置。

【請求項6】 前記制御手段は、前記減光フィルタが前記待避位置に位置し、かつ露出時間が前記所定低速秒時より高速である状態で絞り開口の大きさが前記第2所定

値になったときは、被写体照度が低くなるに従って、絞り開口の大きさを前記第2所定値に維持したまま露出時間を前記所定低速秒時に向かって低速にする制御を行うことを特徴とする請求項5に記載の撮像装置。

【請求項7】 前記第1所定値が、前記絞り手段の回折限界値よりも大きいことを特徴とする請求項1から6のいずれかに記載の撮像装置。

【請求項8】 前記制御手段は、前記減光フィルタを前記待避位置から前記挿入位置に移動させるときの被写体照度を、前記減光フィルタを前記挿入位置から前記待避位置に移動させるとときの被写体照度よりも高くしたことを特徴とする請求項2、5又は6に記載の撮像装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、絞り手段と減光フィルタとを有する撮像装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、ビデオカメラ等の撮像装置により、被写体照度が高い海岸や雪山などで撮影する場合には、カメラの絞りが小絞りにならても適正な露出が得られるよう絞り羽根に減光フィルタ（以下、NDフィルタという）を貼り付けて用いる手法が用いられてきた。

【0003】ここで、図9に、従来のビデオカメラに用いられてきた絞り羽根の構造と動作を示す。この図において、901、902は絞り羽根、903は絞り羽根901に取り付けられたNDフィルタである。また、904は撮像光学系の絞り羽根付近の光路を示す。この図から分かるように、被写体照度が大きくなるにしたがって、絞り径が開放の状態（a）から小絞り状態（d）に変化する。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の撮像装置においては、絞り径が図9（d）に示すような小絞りになったときには絞り羽根901に貼り付けたNDフィルタ903の効果が得られるが、絞り径がNDフィルタ903の径よりも大きくなると、図9（c）に示すようにNDフィルタ903と絞り羽根902との間の隙間aを通過する光と、NDフィルタ903を通過する光との光束の差によりシェーディングや回折が発生し、画質が劣化するという問題がある。

【0005】図8には、従来の撮像装置における被写体照度と絞り径との関係を示す。この図から分かるように、被写体照度が明るくなるにしたがって絞り径が小さくなり、所定の明るさP1になった時点で絞り径が回折を起こす限界まで小さくなってしまう。しかし、その前の明るさP0の時点では絞り径が図9（c）に示す大きさになるため、前述したシェーディングや回折等の問題が発生してしまう。

【0006】また、NDフィルタ903が絞り羽根901に固定されているため、図9（a）、（b）に示すよ

うに、絞りが充分に開いている場合でも ND フィルタ 903 が光路内に存在し、撮像した映像のボケ味が悪くなる等の問題もある。

【0007】さらに、従来の撮像装置においては、図8の線図からも分かるように、ND フィルタ 903 により絞り開口を覆ったとしても、高画質で撮像可能な被写体照度の明るい側への範囲の拡大効果が十分に得られないという欠点もある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記のような課題を解決するため、本願第1の発明では、撮像手段への入射光量を決定する絞り開口の大きさを変更する絞り手段と、絞り開口全体を覆う挿入位置と絞り開口全体から待避する待避位置との間で移動する減光フィルタと、撮像手段を通じて検出された被写体照度に応じて絞り手段を制御するとともに減光フィルタの移動を制御する制御手段とを有する撮像装置において、制御手段に、減光フィルタが待避位置に位置した状態で絞り開口の大きさが第1所定値になったときは、減光フィルタを挿入位置に移動させると同時に絞り手段に絞り開口を第1所定値より大きくさせる制御を行わせるようにしている。

【0009】なお、制御手段には、減光フィルタが挿入位置に位置した状態で絞り開口の大きさが第1所定値よりも大きい第2所定値になったときは、減光フィルタを前記待避位置に移動させると同時に絞り手段に絞り開口を第2所定値より小さくさせる制御を行わせるようになるのが望ましい。

【0010】これらにより、従来の問題であった減光フィルタと絞り羽根との隙間の部分を通過する光と減光フィルタの部分を通過する光の光束の差によってシェーディングや回折が発生することを防止することが可能になる。しかも、減光フィルタが待避位置にある状態で絞り開口が回折限界に近い第1所定値になると減光フィルタを挿入位置に移動させるとともに絞り開口を大きくするため、その後に絞り開口を小さくすることができる量を大きくでき、高画質撮像可能な被写体照度の明るい側の範囲を従来に比べて大きく広げることができる。

【0011】また、本願第2の発明では、撮像手段への入射光量を決定する絞り開口の大きさを変更する絞り手段と、絞り開口全体を覆う挿入位置と絞り開口全体から待避する待避位置との間で移動する減光フィルタと、撮像手段を通じて検出された被写体照度に応じて絞り手段を制御するとともに撮像手段の撮像時間および減光フィルタの移動を制御する制御手段とを有する撮像装置において、制御手段に、減光フィルタが待避位置に位置し、かつ露出時間が所定高速秒時である状態で絞り開口の大きさが第1所定値になったときは、減光フィルタを挿入位置に移動させると同時に露出時間を所定高速秒時より低速にする制御を行わせるようにしている。

【0012】しかも、制御手段に、減光フィルタが待避

位置に位置し、かつ露出時間が所定高速秒時より低速である状態で絞り開口の大きさが第1所定値となったときは、被写体照度が高くなるに従って、絞り開口の大きさを第1所定値に維持したまま露出時間を所定高速秒時に向かって高速にする制御を行われるようしている。さらに、制御手段には、減光フィルタが挿入位置に位置し、かつ露出時間が所定低速秒時である状態で絞り開口の大きさが第1所定値よりも大きい第2所定値になったときは、減光フィルタを待避位置に移動させると同時に露出時間を所定低速秒時より高速にする制御を行わせるようしている。

【0013】また、制御手段に、減光フィルタが待避位置に位置し、かつ露出時間が所定低速秒時より高速である状態で絞り開口の大きさが第2所定値になったときは、被写体照度が低くなるに従って、絞り開口の大きさを第2所定値に維持したまま露出時間を所定低速秒時に向かって低速にする制御を行わせるようしている。

【0014】これらにより、従来の問題であった減光フィルタと絞り羽根との隙間の部分を通過する光と減光フィルタの部分を通過する光の光束の差によってシェーディングや回折が発生することを防止することが可能になる。しかも、減光フィルタが待避位置にある状態で絞り開口が回折限界に近い第1所定値になったときには、露出時間を所定高速秒時まで高速にする制御を行った上で減光フィルタを挿入位置に移動させるとともに露出時間を低速にするようしているので、上記露出時間の制御を行う分、高画質撮像可能な被写体照度の明るい側の範囲を従来に比べて広げができる。

【0015】なお、上記各発明において、減光フィルタを待避位置から挿入位置に移動させるときの被写体照度を、減光フィルタを挿入位置から待避位置に移動させるときの被写体照度よりも高くして、ヒステリシスを持たせることにより、減光フィルタの移動制御や撮像時間の変化が頻繁に起こることを防止するのが望ましい。

【0016】

【発明の実施の形態】（第1実施形態）図1には、本発明の第1実施形態である撮像装置を示している。この図において、100は撮像光学系の光軸、101、102は撮像光学系レンズである。光軸101上には、ND フィルタ駆動部 103 により挿入・待避される ND フィルタ（減光フィルタ）104 と、絞り駆動部 105 により制御される絞り装置 106 とが配置されている。なお、ND フィルタ 104 と絞り装置 106 とは互いに独立して制御される。

【0017】これら撮像光学系を通過した被写体像は撮像素子 107 上に結合される。そして、撮像素子 107 からの信号は映像信号処理回路 108 において標準テレビジョン信号に変換され、図示しない外部の記録部やテレビジョンモニタ等に出力される。なお、撮像素子 107 には映像信号処理回路 108 からの制御信号により撮

像素子107のシャッタースピード（撮像時間）を可変できる撮像素子駆動回路109が接続されている。

【0018】110は光量制御部であり、映像信号処理回路108から被写体の輝度信号が入力される。また、絞り径検出部111からは現在の絞り径（絞り値）を示す信号が入力される。光量制御部110はこれらの信号に応じて適切な絞り制御信号、NDフィルタ制御信号を図3に示すプログラム線図から読み出して、各制御部に输出する。また、光量制御部110は、輝度信号や絞り値信号に応じてシャッタースピードを不図示のプログラム線図から読み出して、映像信号処理回路108にシャッタースピード制御信号を出力する。映像信号処理回路108は入力されたシャッタースピード制御信号に従い、撮像素子駆動回路109を駆動して撮像素子107のシャッタースピードを決定する。

【0019】次に、図2に示すフローチャートを用いて、本実施形態における光量制御部110の動作を説明する。まずステップS201では、光量制御部110内のマイクロコントローラおよび周辺回路の初期化を行う。次にステップS202で、映像信号処理回路108から1フィールドごとに入力される輝度信号が所定の明るさになるように絞り装置106のフィードバック制御を行う。

【0020】次に、ステップS203では、絞り径検出部111からの現在の絞り径情報Rとフィルタ待避径R2（第2所定値）とを比較する。被写体照度が低く現在の絞り径Rがフィルタ待避径R2以上であると判断した場合には、ステップS204に進んで、NDフィルタ104が挿入されているかどうかを確認する。

【0021】NDフィルタ104が挿入されている場合は、ステップS205に進んで、NDフィルタ104の待避（取り出し）移動を行う制御信号をNDフィルタ駆動部103に出力すると同時にステップS206にてNDフィルタ104の待避により増加した光量分に相当する量DR2だけ絞り装置106を閉じる処理を絞り駆動部105に対して行う。

【0022】一方、ステップS204にてNDフィルタ104が待避していると確認した場合は、ステップS202に戻り、次の露出制御動作を行う。

【0023】また、ステップS203にて、現在の絞り径Rがフィルタ待避径R2より小さいと判断した場合には、ステップS207に進み、現在の絞り径Rとフィルタ挿入径R1（第1所定値）との比較を行う。被写体照度が高く現在の絞り径Rがフィルタ挿入径R1以下と判断した場合は、ステップS208に進み、NDフィルタ104が挿入されているかどうかを確認する。NDフィルタ104が待避していることが確認されたときは、ステップS209に進み、NDフィルタ104を挿入する制御信号をNDフィルタ駆動部103に出力すると同時に、ステップS210にてNDフィルタ104の挿入に

より減少した光量分に相当する量DR1だけ絞り装置106を開く処理を絞り駆動部105に対して行う。

【0024】一方、ステップS208にてNDフィルタ104が挿入されていると確認した場合は、ステップS202に戻り、次の露出制御動作を行う。

【0025】次に上記の動作を図3および図4を用いて説明する。なお、図4において、201、202は絞り装置106内の絞り羽根である。初期状態において被写体照度が低く絞り装置106の絞り径が全開R<sub>max</sub>であるとき、絞り開口の形状は図4(a)に示すように開放状態になる。

【0026】そして、被写体照度が高くなっている図3のP2に近づいていくと、絞り装置106は徐々に閉じていき、絞り径はフィルタ挿入径R1に近くなり、絞り開口の形状は図4(b)～(c)に示すように変化する。なお、このときは、絞り開口部分にはNDフィルタ104は全く入りこんでいない。

【0027】さらに、被写体照度が図3のP2まで高くなり、絞り径がフィルタ挿入径R1に達すると、図2のステップS207～S210の処理により絞り開口を完全に覆うようにNDフィルタ104が挿入されると同時に絞り径もDR1分開いてR2'となり、図4(d)に示す状態になる。

【0028】さらに、被写体照度が高くなると、絞り装置106は再び閉じていき、図4(e)に示す状態になる。

【0029】一方、図4(e)に示す状態から被写体照度が徐々に低くなると、NDフィルタ104が挿入されたまま照度がP3(< P2)付近まで絞りが開く制御が行われ、図4(d')の状態になる。

【0030】そして、被写体照度がP3になり、絞り径がR2'より若干大きいR2に達すると、NDフィルタ104が絞り開口を覆う位置から完全に待避すると同時に絞り径がDR2分閉じてR1より若干大きいR1'となり、図4(c')の状態になる。

【0031】以上説明した本実施形態の撮像装置によれば、NDフィルタ104を絞り開口に対して完全に覆う位置（挿入位置）と完全に待避する位置（待避位置）とのみ移動制御することにより、NDフィルタ104が不完全に絞り開口を覆う状態をなくし、回折やシェーディングを防止して撮像画質向上させることができる。

【0032】また、NDフィルタ104が待避位置にある状態で絞り開口がフィルタ挿入径R1まで小さくなると、NDフィルタ104を挿入位置に移動させるとともに絞り開口を大きくするので、広い被写体照度の範囲で回折等を生じさせずに撮像を行うことができる。なお、NDフィルタ104として光透過率が低いものを用いることにより、回折限界絞り径になる被写体照度をより高くして、より広い照度範囲で撮像を行えるようにすることも可能である。

【0033】さらに、NDフィルタ104を待避位置から挿入位置に移動させるときの被写体照度P2を、挿入位置から待避位置に移動させるときの被写体照度P3よりも高くしてヒステリシスを持たせているので、これら照度の付近でNDフィルタ104の移動が頻繁に起こることを防止できる。

【0034】(第2実施形態)図5には、本発明の第2実施形態である撮像装置(光量制御部)の動作フローチャートを示している。なお、本実施形態の撮像装置の基本構成は、第1実施形態の撮像装置とほぼ同じであるので、共通構成要素には第1実施形態と同符号を付す。

【0035】本実施形態は、NDフィルタ104の挿入・待避と同時に撮像素子107のシャッタースピード(撮像時間)の増減を行うようにした点で第1実施形態と異なる。また、本実施形態の場合、光量制御部110は、被写体の輝度信号や絞り値信号に応じてシャッタースピードを図6のプログラム線図から読み出して、映像信号処理回路108にシャッタースピード制御信号を出力する。

【0036】図5において、まずステップS501では、光量制御部110内のマイクロコントローラおよび周辺回路の初期化を行う。次にステップS502で、映像信号処理回路108から1フィールドごとに入力される輝度信号が所定の明るさになるように絞り装置106のフィードバック制御を行う。

【0037】次に、ステップS503では、絞り径検出部111からの現在の絞り径情報Rとフィルタ待避径R3(第2所定値)とを比較する。被写体照度が低く現在の絞り径Rがフィルタ待避径R3以上であると判断した場合には、ステップS504に進んで、NDフィルタ104が挿入されているかどうかを確認する。なお、図6のプログラム線図から分かるように、絞り径Rがフィルタ待避径R3以上であるときはシャッタースピードが1/60秒(所定低速秒)に設定される。

【0038】NDフィルタ104が挿入されている場合は、ステップS505に進んで、NDフィルタ104の待避(取り出し)移動を行う制御信号をNDフィルタ駆動部103に出力すると同時にステップS506にてNDフィルタ104の待避により増加した光量分、撮像素子107のシャッタースピードを上げて1/500秒に設定する(撮像時間を高速秒時にする)処理を映像信号処理回路108に対して行う。映像信号処理回路108は、入力されたシャッタースピードになるように撮像素子駆動回路109を駆動する。

【0039】なお、ここではシャッタースピードを1/500秒に上げる場合について説明したが、適正な露出になるのであれば特に1/500秒でなくてもよい。

【0040】また、ステップS504にてNDフィルタ104が待避している場合、すなわち図6に示すP8よりも照度が低い場合は、ステップS507に進んで、現

在の撮像素子107のシャッタースピードが1/60秒より高速かどうかを判断する。

【0041】1/60秒より高速である場合には、ステップS508に進んで、被写体照度の低下に応じてシャッタースピードを徐々に低速にしていく制御を行う。この場合、被写体照度が図6に示すP7からP8の照度まで徐々に低下していく間、ステップS502の露出制御動作では、絞り径をR3に維持したままで露出制御を行うことになる。

【0042】一方、1/60秒である場合にはステップS502に戻り、絞り径を変化させて露出制御動作を行う。

【0043】被写体照度が明るくなり、ステップS503にて、現在の絞り径Rがフィルタ待避径R3より小さいと判断した場合には、ステップS509に進み、現在の絞り径Rとフィルタ挿入径R1(第1所定値)との比較を行う。被写体照度が高く絞り径RがR1以下であると判断した場合は、ステップS510に進み、現在の撮像素子107のシャッタースピードが1/500秒(所定高速秒時)より低速かどうかを判断する。

【0044】1/500秒より低速である場合は、ステップS511に進み、NDフィルタ104が挿入されているかどうかを判断する。NDフィルタが挿入されていない場合は、ステップS5112進んでシャッタースピードを徐々に高速にする。この場合、被写体照度が図6に示すP5からP6まで徐々に高くなっていく間、ステップS502の露出制御動作では、絞り径をR1に維持したままで露出制御を行うことになる。

【0045】ステップS510にて現在の撮像素子107のシャッタースピードが1/500秒になっていると判断した場合には、ステップS513に進んで、NDフィルタ104が挿入されているかどうかを確認する。NDフィルタ104が待避している場合は、ステップS514にてNDフィルタ104を挿入する制御信号をNDフィルタ駆動部103に出力すると同時にステップS515にて、NDフィルタ104が挿入されて光量が減少した分だけ撮像素子107のシャッタースピードを低くして、1/60秒に戻す制御を行う。

【0046】なお、ここではシャッタースピードを1/60秒に下げる場合について説明したが、適正な露出になるのであれば特に1/60秒でなくてもよい。

【0047】ステップS513にてNDフィルタ104が挿入されている場合、すなわち被写体照度が図6に示すP1よりも高い場合は、ステップS502に戻り、絞り径を変化させて露出制御動作を行う。

【0048】次に上記の動作を図6および図7を用いて説明する。初期状態において被写体照度が低く絞り装置106の絞り径が全開R<sub>max</sub>であるとき、絞り開口の形状は図7(a)に示すように開放状態になる。被写体照度が徐々に高くなって図6のP8に達するまでは、絞

り径Rがフィルタ待避径R3以上であるので、ステップS502→S503→S504→S507→S509→S502という順序で動作し、シャッタースピードが1/60秒に設定された状態で絞り装置106が徐々に閉じていく。このとき、絞り開口の形状は図7(b)のようにうになる。被写体照度がP8を超えてP5に近づいていくと、絞り径Rがフィルタ待避径R3より小さく、フィルタ挿入径R1より大きいため、ステップS502→S503→S509→S502という順序で動作し、シャッタースピードが1/60秒のままで絞り径がR1になるまで徐々に閉じていく。

【0049】被写体照度がP5を超えてP6に達するまでは、絞り径Rがフィルタ挿入径R1になり、NDフィルタ104が待避位置にあり、かつシャッタースピードが1/500秒より低速であるため、ステップS502→S503→S509→S510→S511→S512→S502という順序で動作し、絞り径をR1に維持したまま露出の制御を行い、絞り開口の形状は図7(c)のようになる。

【0050】被写体照度が図6に示すP6に達すると、シャッタースピードが1/500秒に達するため、ステップS510→S513→S514→S515→S502の順序で動作し、NDフィルタ104が挿入されてシャッタースピードも1/60秒になり、絞り開口の形状は図7(d)のようになる。

【0051】さらに被写体照度が高くなると、絞り装置106をさらに閉じる制御を行い、絞り開口の形状は図7(e)のようになる。

【0052】一方、この状態から被写体照度が徐々に暗くなる場合は、NDフィルタ104が挿入されているためにシャッタースピードは1/60秒のままで、絞り径がR3になるまで(照度がP7に達するまで)絞り径が開じていき、絞り開口の形状は図7(d')のようになる。

【0053】さらに照度が暗くなつて照度がP7に達すると、絞り径はR3より大きくなろうとするため、ステップS503→S504→S505→S506→S502の順序で動作し、NDフィルタ104が待避するとともに、シャッタースピードが1/500秒になる。

【0054】これ以降、照度がP8に達するまでは、シャッタースピードが1/60秒に下がるまで絞り径はR3に維持され、絞り開口の形状は図7(c')のようになる。

【0055】ここで、プログラム線図の途中で被写体照度が変化した場合について説明する。例えば図6のP9まで被写体照度が高くなつて、図6中の点PM1になった時点で照度が低く変化した場合を例に説明する。点PM1における絞り径はR1でシャッタースピードは1/400秒である。ここで照度が暗くなり、P10になると、シャッタースピードは1/400のままで、絞り

り径がR3になるまで絞り装置106が開いていき、点PN1の状態になる。さらにP11まで暗くなると、絞り径はR3のままでシャッタースピードが1/250秒まで徐々に低くなるように制御される(点PN2)。照度がP11まで下がり、再び照度が高くなると、点PN2からシャッタースピードは1/250秒のままで絞り径がR1になる点PM2まで絞り径が小さくなるように制御される。

【0056】以上説明した本実施形態の撮像装置によれば、NDフィルタ104を絞り開口に対して完全に覆う位置(挿入位置)と完全に待避する位置(待避位置)とのみ移動制御することにより、NDフィルタ104が不完全に絞り開口を覆う状態をなくし、回折やシェーディングを防止して撮像画質を向上させることができる。

【0057】また、NDフィルタ104が待避位置にある状態で絞り開口がフィルタ挿入径R1まで小さくなり、かつシャッタースピードが1/500秒まで高速になると、NDフィルタ104を挿入位置に移動させるとともにシャッタースピードを1/60秒まで低速にするので、広い被写体照度の範囲で回折等を生じさせずに撮像を行うことができる。

【0058】しかも、第1実施形態においては、NDフィルタ104の挿入・待避に伴って絞り径を大きく変化させているが、本実施形態では、そのような絞り径の大きな変化をなくすことも可能になる。

【0059】さらに、NDフィルタ104を待避位置から挿入位置に移動させるときの被写体照度P6を、挿入位置から待避位置に移動させるときの被写体照度P7よりも高くしてヒステリシスを持たせているので、これら照度の付近でシャッタースピードの大きな変化が頻繁に起こることを防止できる。

【0060】

【発明の効果】以上説明したように、本願第1および第2の発明によれば、従来の問題であった減光フィルタと絞り羽根との隙間の部分を通過する光と減光フィルタの部分を通過する光の光束の差によってシェーディングや回折が発生することを防止できる。しかも、被写体照度の明るい側において従来より広い範囲で高画質の撮像を行うことができる。

【0061】なお、上記各発明において、減光フィルタを待避位置から挿入位置に移動させるときの被写体照度を、減光フィルタを挿入位置から待避位置に移動させるときの被写体照度よりも高くして、ヒステリシスを持たせれば、減光フィルタの移動制御や撮像時間の変化が頻繁に起こることを防止することができ、使い勝手のよい撮像装置を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態である撮像装置のプロック図。

【図2】上記第1実施形態の撮像装置の光量制御部の動

11

作を示すフローチャート。

【図3】上記第1実施形態の光量制御部のプログラム線図。

【図4】上記第1実施形態の撮像装置における絞り羽根とNDフィルタの動作を示す説明図。

【図5】本発明の第2実施形態である撮像装置の光量制御部の動作を示すフローチャート。

【図6】上記第2実施形態の光量制御部のプログラム線図。

【図7】上記第2実施形態の撮像装置における絞り羽根とNDフィルタの動作を示す説明図。

【図8】従来の撮像装置のプログラム線図。

【図9】従来の撮像装置における絞り羽根とNDフィル

12

タの動作を示す説明図。

【符号の説明】

100 撮像光学系の光軸

101, 102 撮像光学系レンズ

103 NDフィルタ駆動部

104 NDフィルタ

105 絞り駆動部

106 絞り装置

107 撮像素子

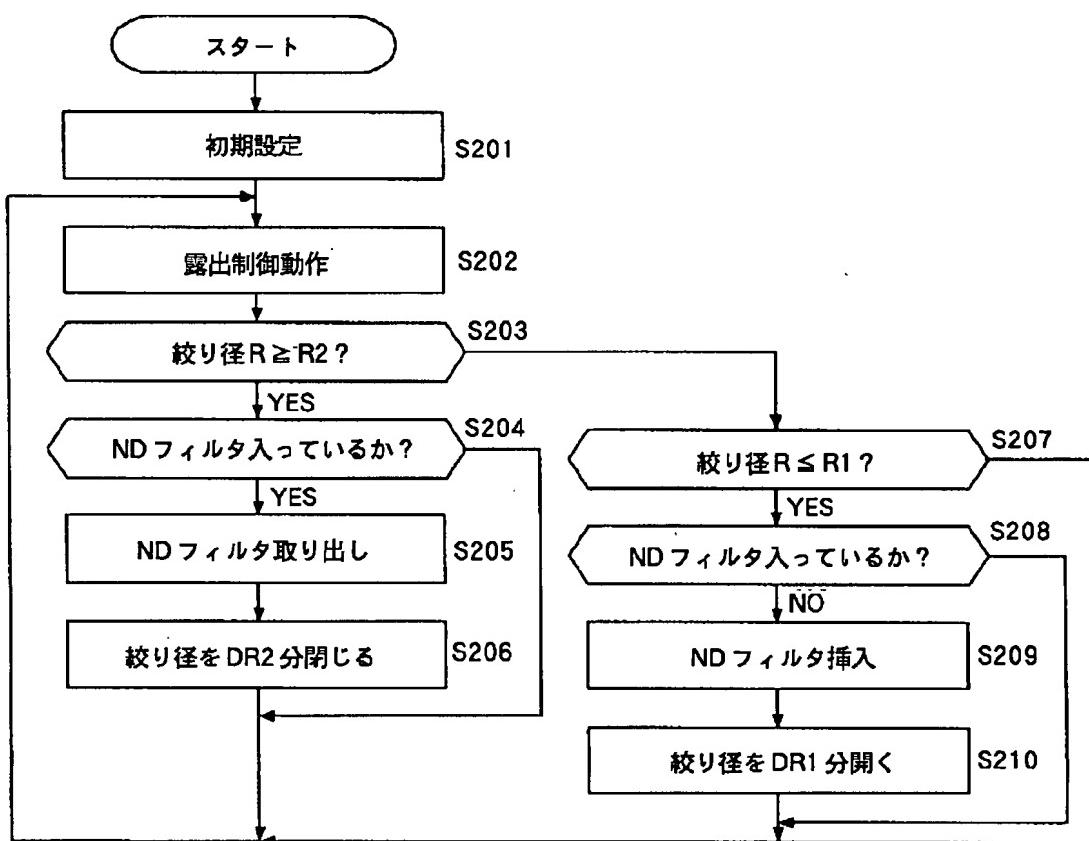
108 映像信号処理回路

109 撮像素子駆動回路

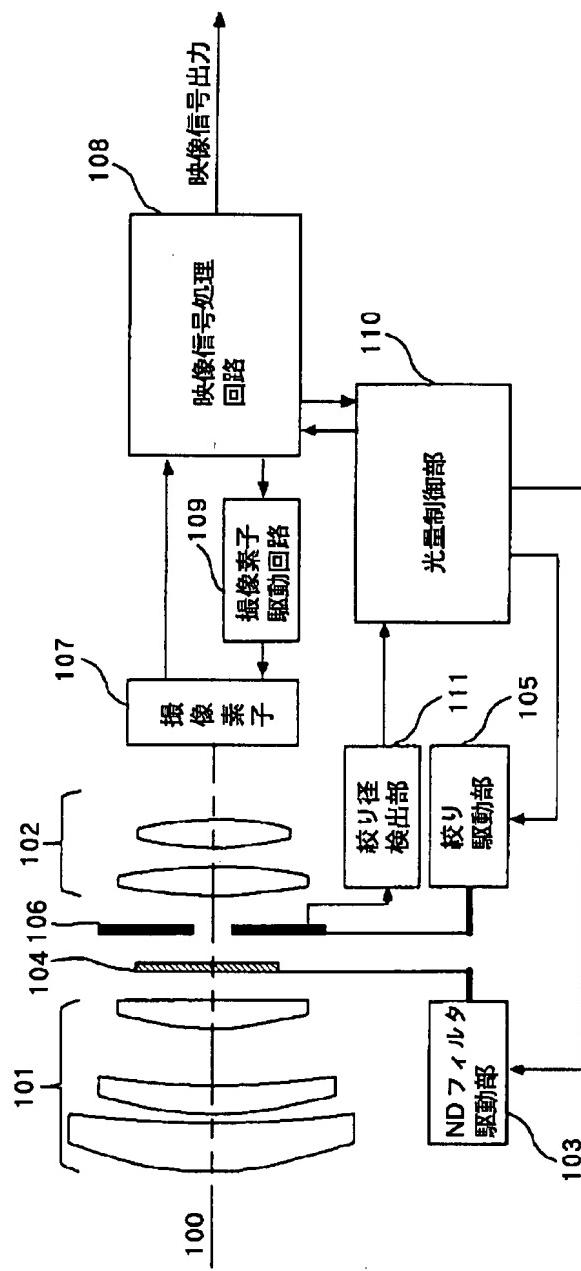
110 光量制御部

111 絞り径検出部

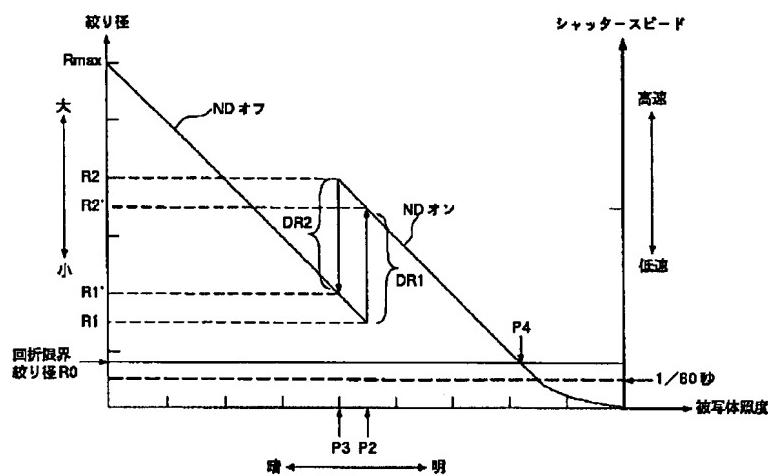
【図2】



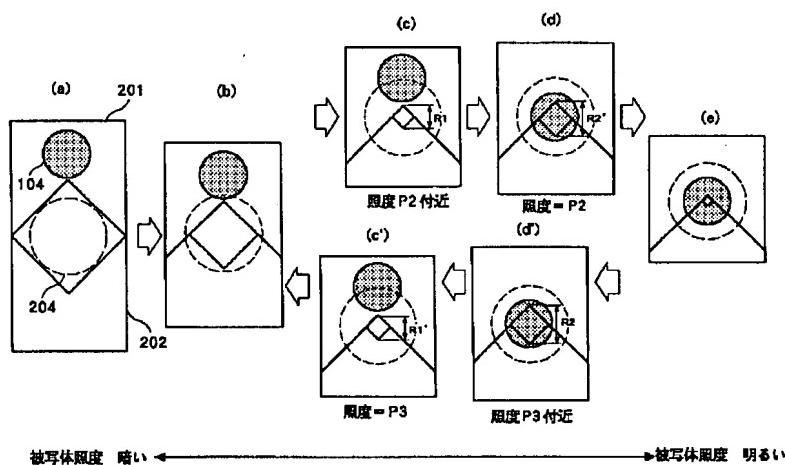
【図1】



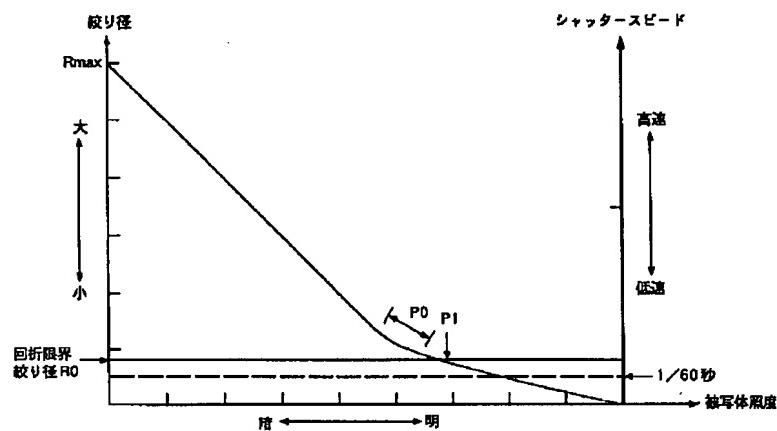
【図3】



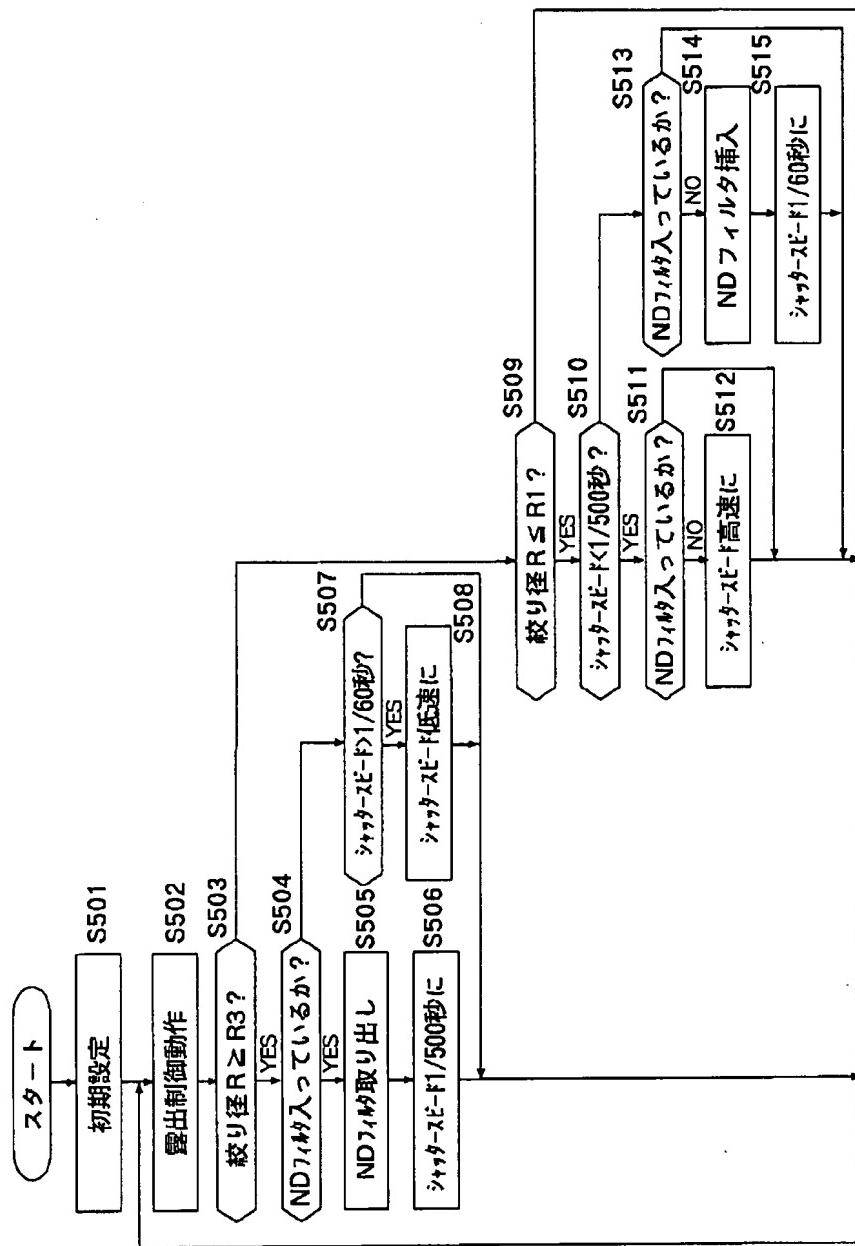
【図4】



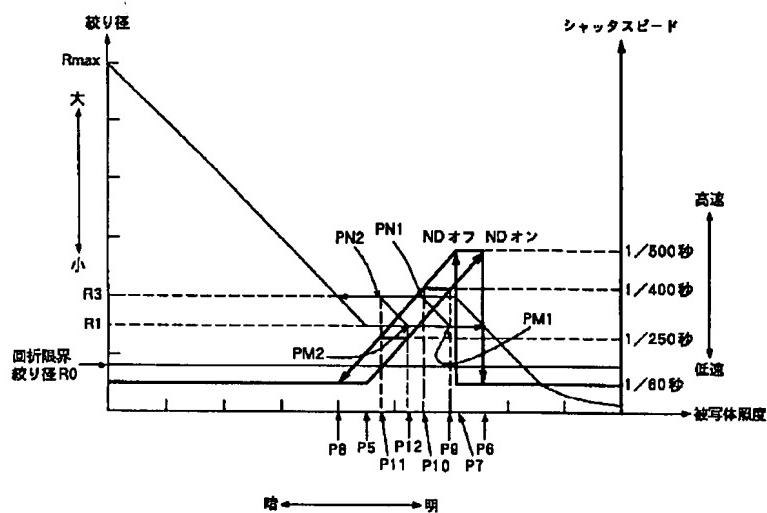
【図8】



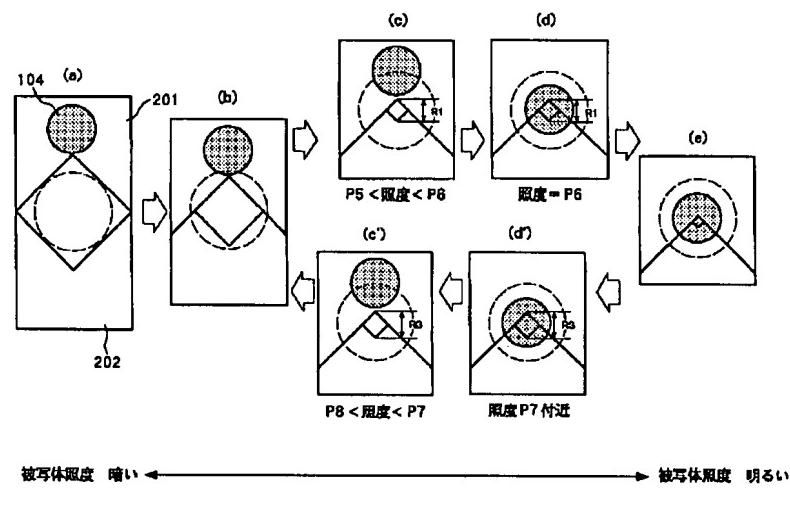
【図5】



【图6】



【図7】



〔図9〕

